

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-199573

(43)Date of publication of application : 09.10.1985

(51)Int.Cl.

B23K 9/16

B23K 9/09

B23K 9/30

(21)Application number : 59-056439

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 24.03.1984

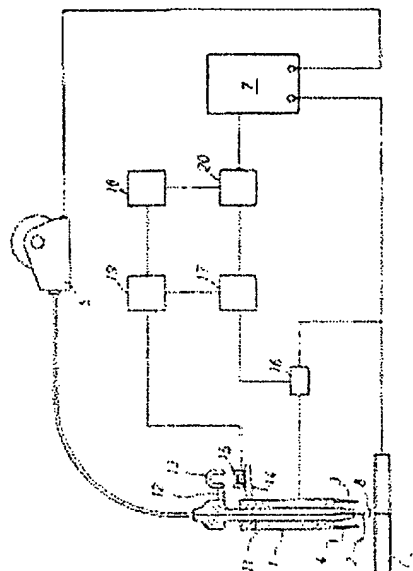
(72)Inventor : FUJIMURA HIROSHI  
IDE EIZO

## (54) SHORT ARC WELDING METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To stabilize a welding arc and to prevent generation of a welding defect by detecting short circuit and detachment of a droplet, controlling welding current and oscillating a welding torch in the axial direction of the top end of a welding wire.

CONSTITUTION: The voltage from a welding power source 7 is impressed between a welding wire 2 and objects 6 to be welded through a wire feeder 5, a welding torch body 11, etc. by which welding is progressed. A voltage decider 17 judges the short circuit or detachment of a molten metal upon receipt of information from a welding voltage detector 16 and outputs a signal to an electromagnet controller 19 and a power source controller 20. On the other hand, the controller 19 controls the polarity change-over of the current flowing in an electromagnet 15 according to the time set in a time setter 18 with the signal from the decider 17 as a trigger. The controller 20 controls also a welding power source 7 according to the time set in a time setter 18 with the signal from the decider 17 as a trigger thereby increasing or decreasing the welding current.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-199573

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月9日

B 23 K 9/16  
9/09  
9/30

7727-4E  
6577-4E  
7727-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 ショートアーク溶接法

⑯ 特 願 昭59-56439

⑰ 出 願 昭59(1984)3月24日

⑱ 発 明 者 藤 村 浩 史 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

⑲ 発 明 者 井 手 栄 三 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

⑳ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑ 復代理人 井理士 光石 士郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ショートアーク溶接法

2. 特許請求の範囲

溶滴の短絡及び離脱を電気的に検知し、短絡時には溶接電流を小さく、また離脱後大きくなるように制御するとともに、溶接トーチの全体又は一部を短絡時には被溶接物から離反するよう、また離脱後接近するよう溶接ワイヤ先端部の軸方向に振動させるようにしたことを特徴とするショートアーク溶接法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、ショートアーク溶接法の改良に関するものである。

従来のショートアーク溶接法の概要を第1図に基づいて説明するに、同図中、01は被溶接物06の上方へ位置する溶接トーチであつて、これは溶接チップ03及びノズル04を有し、これの内部にはワイヤ送給装置05から送給さ

れる溶接ワイヤ02が挿通しており、該溶接ワイヤ02の先部は図示の如く溶接トーチ01の溶接チップ03の部分に臨んでいる。そして、上記ワイヤ送給装置05と被溶接物06間には溶接電源07が介設されている。

而して、溶接電源07からの電圧はワイヤ送給装置05及び溶接トーチ01を通じて溶接ワイヤ02と被溶接物06との間に印加されるため、両者間に溶接アーク08が発生し、これによつて溶接ワイヤ02と被溶接物06の一部が溶融し、被溶接物06に溶接ビードが形成される。尚、この場合、溶接ワイヤ02が溶融消耗するにつれて該溶接ワイヤ02がワイヤ送給装置05から連続的に送給されるため、溶接アーク08が持続し、所望の溶接が完遂される。又、ガスシールドアーク溶接の場合においては、溶接トーチ01のノズル04からCO<sub>2</sub>ガス、Arガス、Heガス或はこれらの混合ガスが送給されて溶融金属の酸化防止が図られ、これにより健全な溶接部が得られる。

以上のショートアーク溶接における溶接現象を第2図に基づいて説明する。

第2図(a)乃至(h)は溶接ワイヤ02の先端部の変化をその時間の経過の順に示したものであり、同図(i), (j)はそれぞれ溶接電圧V、溶接電流Iの時間tに対する変化を同図(a)乃至(h)に対応して示したグラフである。

而して、溶接ワイヤ02と被溶接物06との間には電圧が印加されているため、第2図(a)に示す如く溶接アーク08が発生し、この熱によつて溶接ワイヤ02が溶融し、溶融金属09が形成される。そして、この溶融金属09は時間の経過とともに第2図(b), (c)に示す如く成長するが、ショートアーク溶接の場合にあつては溶接電圧V、溶接電流I共に低目に設定されているため、溶融金属09は離脱飛行することなく第2図(d)に示す如く被溶接物06に接触し、この時点で溶接アーク08は消滅する。この場合、溶融金属09は表面張力等によつて第2図(e), (f)に示す如く被溶接物06側に移行するが、特

に接触短絡によつて溶接電流Iが急激に増大すると、溶融金属09は強力なピンチ力を受け、第2図(g)に示す如く急激に溶接ワイヤ02から離脱し、このとき再び溶接アーク08が発生する。そして、最終的には第2図(h)に示す如き状態を呈する。

以上の一連の過程での溶接電圧Vの変化を第2図(i)に基づいて考察するに、短絡が発生する第2図(d)の時点で溶接電圧Vは急激に低下し、溶接アーク08が再発生する第2図(g)の時点で元の値に復帰する。

以上が従来のショートアーク溶接法における溶接現象であるが、この方法によれば溶接電流Iを通電した状態で溶融金属09の短絡移行が行われるため、特に第2図(g)に示す該溶融金属09の離脱時に多数のスパッタ010が発生し、溶接アーク08が不安定となることがあつた。そして、このスパッタ010が発生すると、溶接部の外観が著しく損われ、最悪の場合には溶接欠陥を生ずるに至つていた。

本発明は上記不具合を解消すべく成されたもので、その目的とする処は、溶接アークを安定化してスパッタの発生を防止し、溶接部の外観性向上、溶接欠陥の発生防止等を図ることができるショートアーク溶接法を提供するにある。

斯かる目的を達成すべく本発明は、溶融の短絡及び離脱を電気的に検知し、溶接電流の強弱を制御するとともに、溶接トーチの全体又は一部を溶接ワイヤ先端部の軸と略平行方向に振動させるようにした。

以下に本発明の好適一実施例を第3図及び第4図に基づいて説明する。

第3図は本発明方法を実施するための溶接装置の構成図、第4図(a)乃至(h)は溶接ワイヤの先端部の変化をその時間の変化の順に示したものであり、同図(i), (j), (k)はそれぞれ溶接電圧V、溶接電流I、被溶接物表面から溶接チップまでの距離Lの時間tに対する変化を示すグラフである。

第3図に基づいて溶接装置の構成を説明する

に、同図中、1は被溶接物6の上方へ位置する溶接トーチの外筒であり、これの内部にはその先端に溶接チップ3を装置して成る溶接トーチ本体11が上下摺動自在に挿通しており、外筒1の先端はノズル4を構成している。そして、溶接トーチ本体11内にはワイヤ送給装置5から送給される溶接ワイヤ2が挿通しており、該溶接ワイヤ2の先端は図示の如く溶接チップ3から下方へ突出し、被溶接物6の上方へ臨んでいる。尚、ワイヤ送給装置5と被溶接物6間には溶接電源7が介設されている。

ところで、前記溶接トーチ本体11の側方にはアーム12を介して馬蹄形の永久磁石13が固定されており、これの下方の外筒1側方には受台14を介して馬蹄形の電磁石15が固定されている。そして、電磁石15と溶接電源7及び外筒1間には溶接電圧検出器16、溶接電圧判定器17、時間設定器18、電磁石制御器19及び溶接電流制御器20が図示の如く電気的に接続されている。

而して、溶接電源7からの電圧はワイヤ送給装置5、溶接トーチ本体11等を通じて溶接ワイヤ2と被溶接物6との間に印加されるため、両者間に溶接アーク8が発生し、溶接が進行される。又、溶接時においては電圧判定器17は溶接電圧検出器16からの情報を受けて溶融金属の短絡又は離脱を判断し、信号を電磁石制御器19と電源制御器20とに出力する。

一方、電磁石制御器19は溶接電圧判定器17からの信号をトリガーとして時間設定器18に設定されている時間に基づいて電磁石15を流れる電流の極性変換制御を行う。

又、溶接電源制御器20も同じく溶接電圧判定器17からの信号をトリガーとして時間設定器18に設定されている時間に基づいて溶接電源7を制御することによって溶接電流の増減を行う。

以上の溶接作業における溶接ワイヤ先端の経時的な変化を考察するに、第4図(a)乃至(c)の段階では溶接ワイヤ2は被溶接物6に向かって送

給され、通常の溶接電流I下で溶接アーク8が発生するが、(d)の段階では溶融金属9が被溶接物6と短絡するために溶接アーク8が消滅し、溶接電圧Vが急激に低下する。この電圧変化は電圧検出器16によつて検出され、電圧判定器17によつて短絡発生時機が判定される。そして、電圧判定器17はこの判定に基づいて溶接電源制御器20に信号を送り、溶接電源7を通じて溶接電流Iを低下させる。又、同時に電磁石制御器19も短絡の信号を受け取り、時間設定器18に設定されている時間 $t_1$ 経過後、電磁石15の極性を永久磁石13と反発するように切換えれば、溶接トーチ11は被溶接物6から離れる方向に振動する。このため、溶融金属9は第4図(f)に示すように溶接電流Iのピンチ効果によることなく、溶接ワイヤ2の先端から離脱し、被溶接物6側に移行する。

溶融金属9が離脱、移行すれば、溶接ワイヤ2と被溶接物6とは電氣的に絶縁されるので、両者間の電圧は溶接電源7の点負荷電圧に等し

くなつてその値が急激に上昇する。電圧検出器16を通じて電圧判定器17は溶融金属9の離脱、移行時機を判定することができるため、溶接電源制御器20及び電磁石制御器19を通じて時間設定器18に設定されている時間に応じて短絡移行が発生してから $t_2$ 時間後に溶接電流I及び溶接電圧Vを増大させることによって、溶接アーク8を再発生させ、 $t_2$ 時間後に電磁石15の極性を永久磁石13と吸引するように切換え、溶接トーチ本体11の位置を復帰させることができる。

以上のような制御により、第4図(f)に示す溶融金属9の離脱移行時には微小な溶接電流しか流れないため、スパッタの発生を著しく少なくすることができ、この結果、きれいな溶接ビードが得られるとともに、溶接アークの安定化を図つて溶接欠陥の発生を未然に防止することができる。

以上の説明で明らかな如く本発明によれば、溶融の短絡及び離脱を電氣的に検知し、溶接電

流の強弱を制御するとともに、溶接トーチの全体又は一部を溶接ワイヤ先端部の軸と略平行方向に振動させるようにしたため、溶接アークを安定化させてスパッタの発生及び溶接欠陥の発生を防止し、溶接部の外観性向上を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来例に係る溶接装置の構成図、第2図(a)乃至(h)は溶接ワイヤの先端部の経時の変化を示す図、同図(i), (j)はそれぞれ溶接電圧、溶接電流の経時の変化を示すグラフ、第3図は本発明方法を実施するための溶接装置の構成図、第4図(a)乃至(h)は溶接ワイヤの先端部の経時の変化を示す図、同図(i), (j), (k)はそれぞれ溶接電圧、溶接電流、被溶接物表面から溶接チップまでの距離の経時の変化を示すグラフである。

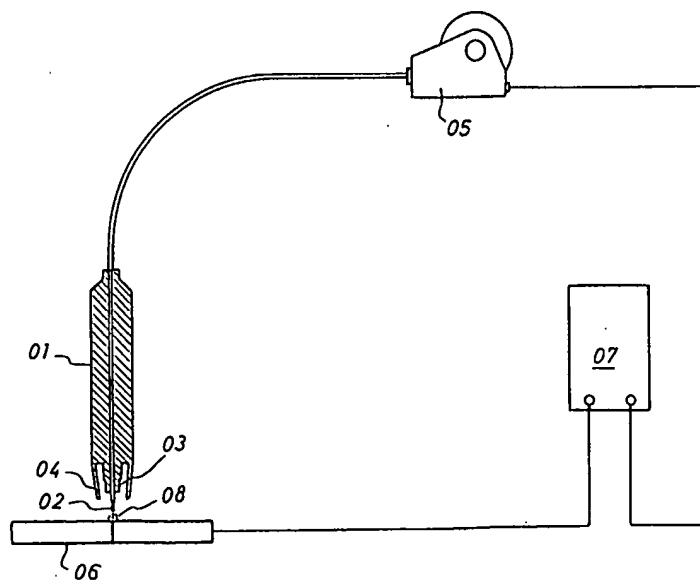
図 面 中、

- 1 は溶接トーチ外筒、
- 2 は溶接ワイヤ、
- 3 は溶接チップ、

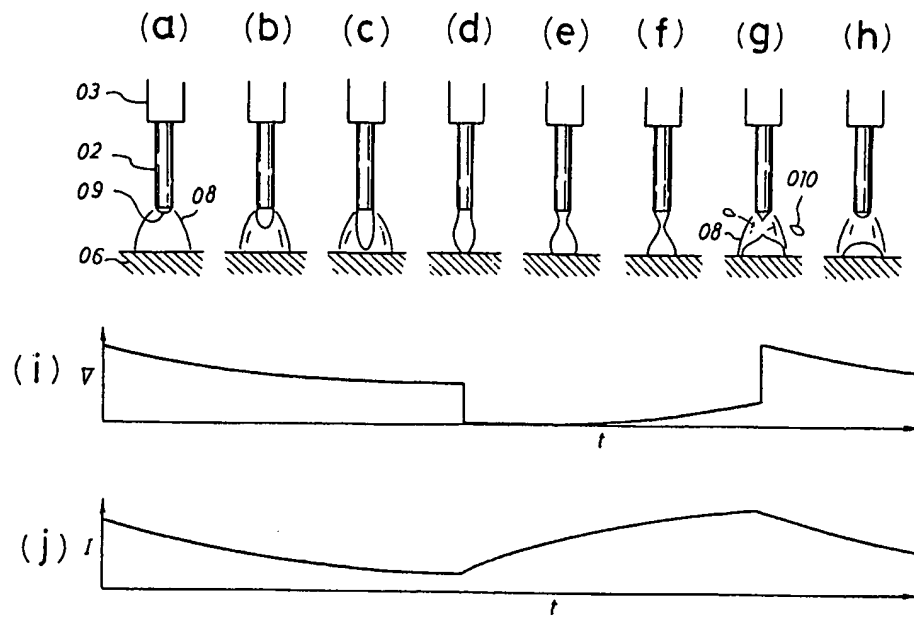
- 4 はノズル、
- 5 はワイヤ送給装置、
- 6 は被溶接物、
- 7 は溶接金属、
- 8 は溶接アーク、
- 9 は溶融金属、
- 11 は溶接トーチ本体、
- 13 は永久磁石、
- 15 は電磁石、
- 16 は溶接電圧検出器、
- 17 は溶接電圧判定器、
- 18 は時間設定器、
- 19 は電磁石制御器、
- 20 は溶接電源制御器である。

特許出願人  
三菱重工業株式会社  
復代理人  
弁理士 光石 士郎  
(他1名)

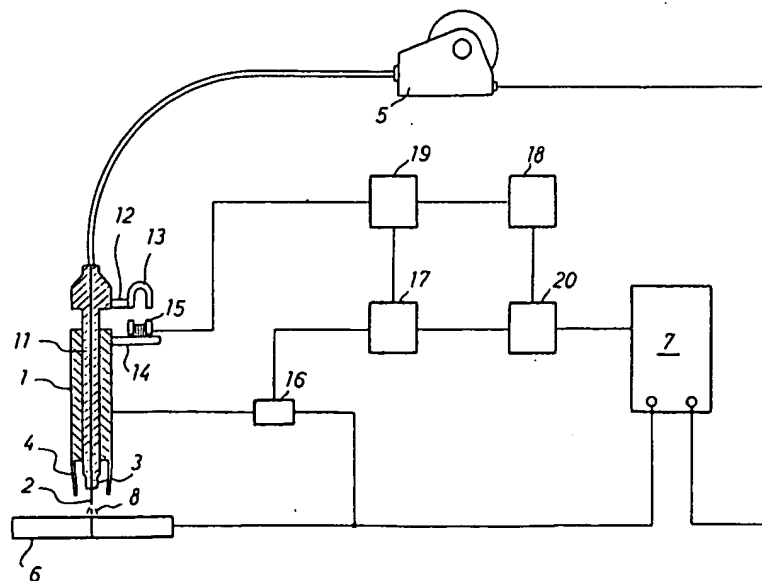
第 1 図



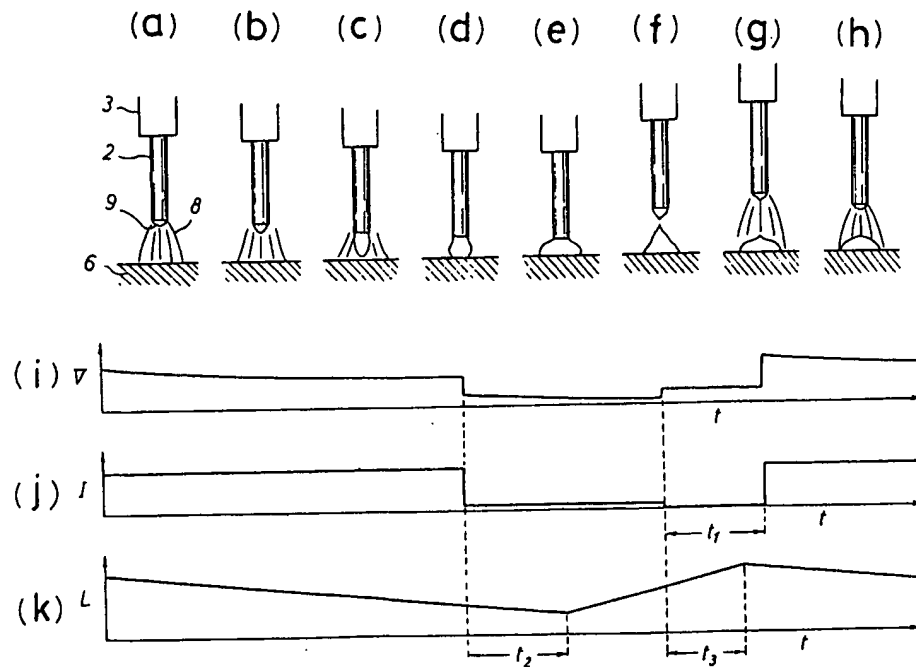
第 2 図



第 3 図



第 4 図



手続補正書

昭和59年8月7日

特許庁長官殿

## 1. 事件の表示

昭和59年特許願第56439号

## 2. 発明の名称

ショートアーク溶接法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(620) 三菱重工業株式会社

## 4. 復代理人

郵便番号107

東京都港区赤坂一丁目9番15号

日本短波放送会館

電話 (583) 7058番

(5752) 弁理士 光石士郎

商所

(7600) 弁理士 光石英俊

## 5. 補正命令の日付

自 宛

## 6. 補正の対象

図 面

## 7. 補正の内容

図面の第1図を添付図面の通りに補正する。

## 8. 添付書類の目録

図 面

1 通

第 1 図

